

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-18468

(P2002-18468A)

(43)公開日 平成14年1月22日(2002.1.22)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
C 0 2 F 3/12	Z A B	C 0 2 F 3/12	Z A B S 4 D 0 0 6
B 0 1 D 53/04		B 0 1 D 53/04	B 4 D 0 1 2
65/02	5 2 0	65/02	5 2 0 4 D 0 2 8
C 0 1 B 13/02		C 0 1 B 13/02	A 4 D 0 4 0
C 0 2 F 1/44		C 0 2 F 1/44	F 4 G 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-201917(P2000-201917)

(22)出願日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(71)出願人 000233206

日立機電工業株式会社

兵庫県尼崎市下坂部3丁目4番1号

(72)発明者 吉田 輝久

兵庫県尼崎市下坂部3丁目11番1号 日立  
機電工業株式会社内

(72)発明者 浜田 英明

兵庫県尼崎市下坂部3丁目11番1号 日立  
機電工業株式会社内

(74)代理人 100102211

弁理士 森 治 (外1名)

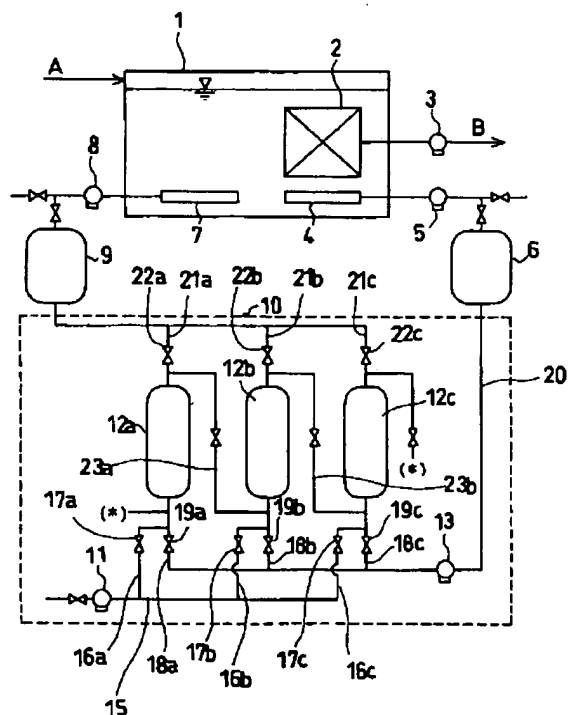
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 単槽式膜分離活性汚泥法における窒素除去方法

(57)【要約】

【課題】 窒素を含む下水等の汚水を、浸漬膜を設置した単槽式の反応槽で生物処理し、活性汚泥中の硝化細菌と脱窒細菌の作用で、生物学的に窒素を連続的に、かつ効率的に除去することができるようにした単槽式膜分離活性汚泥法における窒素除去方法を提供すること。

【解決手段】 空気中の窒素ガスの吸着、離脱を繰り返すことにより、高濃度の酸素ガスを生成させる酸素発生装置10を組み合わせ、発生した酸素ガスを用いて反応槽1内を間欠的に曝気し、脱窒により生成された窒素ガスを用いて、膜分離装置2の膜の洗浄を行うようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 単槽式の反応槽内に膜分離装置を浸漬した膜分離活性汚泥法において、空気中の窒素ガスの吸着、離脱を繰り返すことにより、高濃度の酸素ガスを生成させる酸素発生装置を組み合わせ、発生した酸素ガスをを用いて反応槽内を間欠的に曝気し、離脱により生成された窒素ガスをを用いて、膜分離装置の膜の洗浄を行うようにしたことを特徴とする単槽式膜分離活性汚泥法における窒素除去方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、単槽式膜分離活性汚泥法における窒素除去方法に関し、特に、窒素を含む下水等の汚水を、浸漬膜を設置した単槽式の反応槽で生物処理し、活性汚泥中の硝化細菌と脱窒細菌の作用で、生物学的に窒素を連続的に、かつ効率的に除去するようにした単槽式膜分離活性汚泥法における窒素除去方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、下水処理場等に流入する汚水を処理するために、反応槽に汚水を導入し、この汚水を活性汚泥と共に曝気・攪拌して生物処理を行う活性汚泥法が用いられている。特に、近年増加しつつある膜分離活性汚泥法は、反応槽内に膜分離装置を浸漬させ、吸引ポンプで処理水を排出するため、従来のように高圧ポンプを使用せず、ランニングコストが安価であり、固形物を含まない清澄な処理水が得られるという利点がある。また、この浸漬型の膜分離装置では、膜表面に汚泥が付着するのを防止するために、下部の散気管から空気を吹き込む必要があり、空気を止める時間帯は、吸引戸過を行えないことから、通常はほぼ連続的に散気を行っている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来の膜分離活性汚泥法においては、単槽式の反応槽の場合、洗浄用の空気によって曝気が行われて反応槽内が常に好気状態になるため、好気条件での硝化と嫌気条件での脱窒を組み合わせる必要がある窒素の除去処理を行うことができないという問題があった。

【0004】本発明は、上記従来の単槽式の反応層を用いる場合における膜分離活性汚泥法における窒素の除去に関する問題点に鑑み、窒素を含む下水等の汚水を、浸漬膜を設置した単槽式の反応槽で生物処理し、活性汚泥中の硝化細菌と脱窒細菌の作用で、生物学的に窒素を連続的に、かつ効率的に除去することができるようにした単槽式膜分離活性汚泥法における窒素除去方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の単槽式膜分離活性汚泥法における窒素除去方法は、単槽式の反応槽内に膜分離装置を浸漬した膜分

離活性汚泥法において、空気中の窒素ガスの吸着、離脱を繰り返すことにより、高濃度の酸素ガスを生成させる酸素発生装置を組み合わせ、発生した酸素ガスをを用いて反応槽内を間欠的に曝気し、離脱により生成された窒素ガスをを用いて、膜分離装置の膜の洗浄を行うようにしたことを特徴とする。

【0006】この単槽式膜分離活性汚泥法における窒素除去方法は、単相式の膜分離活性汚泥法に酸素発生装置を組み合わせ、酸素発生装置から排出される窒素ガスをを用いて膜分離装置の膜の洗浄を行うことで、膜洗浄用の散気によって反応槽が好気化するのを防ぎ、好気と嫌気を組み合わせて硝化・脱窒を連続的に、かつ効率的に行うことができる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の単槽式膜分離活性汚泥法における窒素除去方法の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0008】図1に、本発明の単槽式膜分離活性汚泥法における窒素除去方法の一実施例を示す処理フロー図を示す。

【0009】単槽式の反応槽1に、浸漬型の膜分離装置2を設ける。この膜分離装置2には、反応槽1の外に吸引ポンプ3が接続され、また、膜分離装置2の下部には、膜洗浄用の散気管4が設けられている。

【0010】これにより、膜分離装置2により分離された分離水を排水すると共に、膜分離装置2の膜面に付着する汚泥物質等を、散気管4よりのブローにて洗浄するようにしている。

【0011】また、反応槽1には、膜洗浄用の散気管4とは別に、曝気用の散気管7が設けられ、これら膜洗浄用の散気管4及び曝気用の散気管7のそれぞれに酸素発生装置10から窒素ガス又は酸素ガスが別々に供給されるように、曝気用の散気管7には曝気用ブロー8を、また、曝気用の散気管7には膜洗浄用ブロー5を配管する。

【0012】酸素発生装置10は、送気ブロー11から、複数本の吸着塔12a、12b、12cに分離して送気できるように、送気管15に分岐管16a、16b、16c及び弁17a、17b、17cを介して各吸着塔12a、12b、12cに配管し、また、吸着塔12a、12b、12cからは分岐管18a、18b、18c及び弁19a、19b、19cを接続し、この配管20に真空ポンプ13を介して窒素ガス用タンク6に接続し、さらに、各吸着塔12a、12b、12cには分岐管21a、21b、21c及び弁22a、22b、22cを接続し、この配管23に酸素ガス用タンク9に接続して構成される。なお、この各吸着塔12a、12b、12cにはモレキュラーシーブ等の窒素ガスを吸着する吸着剤が充填されている。

【0013】なお、本実施例においては、吸着塔12

を、3塔、並列に配列して用いる方式を示したが、2塔又は4塔以上用いる方式も採用でき、本実施例のものに限定されるものではない。

【0014】これにより、酸素発生装置10により発生した酸素ガスは、酸素ガス用タンク9へと送られ、また、吸着された窒素ガスの離脱が行われることにより排出された窒素ガスは、窒素ガス用タンク6に送られて、それぞれ一時貯留される。

【0015】そして、窒素ガス用タンク6に貯留された窒素ガスは、膜洗浄用ブロワ5により、膜洗浄用散気管4に送られ、酸素ガス用タンク9に貯留された酸素ガスは、曝気用ブロワ8により、曝気用散気管7に送られるように配管されている。

【0016】また、吸着塔12aと吸着塔12bの間及び吸着塔12bと吸着塔12cの間には、弁を備えたバイパス管23a、23bが配管されている。

【0017】次に、この設備の作用について説明する。下水処理場等の污水处理施設に流入した污水Aは、前処理設備において砂やごみ等の分離・除去を行った後、反応槽1へと導入される。反応槽1内で生物学的に処理された污水は、吸引ポンプ3により吸引され、処理水Bとして、消毒等の最終処理の後、場外に排出される。

【0018】一方、酸素発生装置10では、送気ブロワ11により、空気を複数列配列された吸着塔12の1塔、例えば、吸着塔12aに弁17aを開けて送気する。この場合、他の弁17b、17cは閉じ、吸着塔12b、12cには送気しないようにする。これにより、送気された吸着塔12aでは、吸着剤の作用により、空気中の窒素ガスを吸着させ、90%程度に濃縮された酸素ガスを酸素ガス用タンク9へと送気する。この場合、他の吸着塔のうちの1塔、例えば、吸着塔12bでは、吸着された窒素ガスの離脱が行われ、弁19bを開けて真空ポンプ13で吸引され、吸着剤から離脱した窒素は、窒素ガス用タンク6へと送られる。また、このとき、残りの1塔、例えば、吸着塔12cは、待機及び調整運転用とし、弁17c、19cを閉じているものとする。このようにして、順次、弁17a、17b、17c及び弁19a、19b、19cの開閉を組み合わせることにより、数段階に切り替える運転サイクルを繰り返すことができ、これにより、各塔において吸着→待機→離脱→待機を繰り返して行われるようにする。

【0019】また、窒素ガス用タンク6内に貯留された窒素ガスは、膜洗浄用ブロワ5により、そのまま又は酸素の消費量とのバランスを考慮し、必要により、空気と混合したものを膜洗浄用の散気管4に送気し、粗大な気泡として散気する。この気泡が、上昇する間に膜面と接触し、膜面への汚泥の付着を防止する。なお、膜の洗浄を、連続運転とするか、間欠運転とするかは特に限定されるものではない。また、窒素ガスを空気と混合する場合は、常時膜洗浄を行っても、膜洗浄用の曝気だけで

は、反応槽1内が好気状態にならないように設定する必要がある。

【0020】このような状態で、曝気用ブロワ8を間欠運転することにより、脱窒を行う。すなわち、流入水の窒素成分は、アンモニア態と有機態であるが、反応槽1において曝気を行い、好気状態になると、硝化細菌の作用により、硝酸態に酸化される。曝気には、酸素ガス用タンク9に貯留された90%程度の酸素を用い、曝気用ブロワ8を介して曝気用散気管7へと導き、微細な気泡として散気を行う。なお、曝気用空気には、酸素ガス用タンク9の酸素をそのまま用いてもよいが、空気を混合し酸素濃度を調整したものを用いることもできる。

【0021】また、反応槽1は、矩形として槽内の汚泥混合液を上下循環させる以外に、オキシデーションディッチのように、水平方向に循環させることも可能で、この場合は、曝気用散気管7とは別に攪拌機を設けたり、好気運転と嫌気運転を1台で行える曝気攪拌機を設け、その空気取入口に酸素ガス用タンク9からの配管を接続する必要がある。

【0022】曝気による好気運転を0.5～数時間行った後、曝気用ブロワ7を停止、又は曝気攪拌機を攪拌運転に切り替えて嫌気状態にすると、脱窒菌が流入水中の有機物をエネルギー源として利用しながら、硝酸態の窒素を窒素分子に還元する。このように、間欠曝気による好気嫌気運転を繰り返すことにより、流入水中の窒素成分は、窒素ガスとして大気中に放散され、除去される。

【0023】このように、膜分離活性汚泥法に酸素発生装置を組み合わせ、この酸素発生装置としては、窒素ガスを吸着するモレキュラーシーブ等を充填した吸着塔を数段連結することにより、各吸着塔に供給された空気中の窒素ガスは吸着されるため、酸素ガスの濃度は、空気中の約20%から90%程度に濃縮されるものとなる。

【0024】また、所定の時間吸着処理を行った吸着塔は、離脱工程において、真空ポンプにより、吸引されるため、このとき吸着されていた窒素ガスが排出される。

【0025】そして、酸素発生装置で生成された酸素ガスは、反応槽内に設けた散気装置から散気を行い、槽内を好気状態にするために使用する。また、酸素発生装置から排出された窒素ガスは、膜分離装置の下部に設置された散気装置から散気し、膜面の洗浄用として利用する。

【0026】このため、従来のように、膜洗浄用空気により、反応槽内を好気化することがないため、曝気用の散気装置を間欠的に運転することにより、好気・嫌気の連続運転が可能となり、硝化・脱窒を促進することができものとなる。

【0027】

【発明の効果】本発明の単槽式膜分離活性汚泥法における窒素除去方法によれば、空気中の窒素ガスの吸着、離

脱を繰り返すことで、高濃度の酸素ガスを生成させる酸素発生装置を組み合わせ、発生した酸素ガスを用いて反応槽内を間欠的に曝気し、離脱により生成された窒素ガスを用いて、膜分離装置の膜の洗浄を行うことにより、従来、単槽式の膜分離活性汚泥法では困難であった硝化と脱窒を効率よく進めることができ、また、曝気には酸素濃度を高めた空気を用いるため、従来の設備よりも曝気時間を短縮したり、汚泥濃度を高くして運転することも可能であり、流入負荷変動が大きい設備でも安定した脱窒性能を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

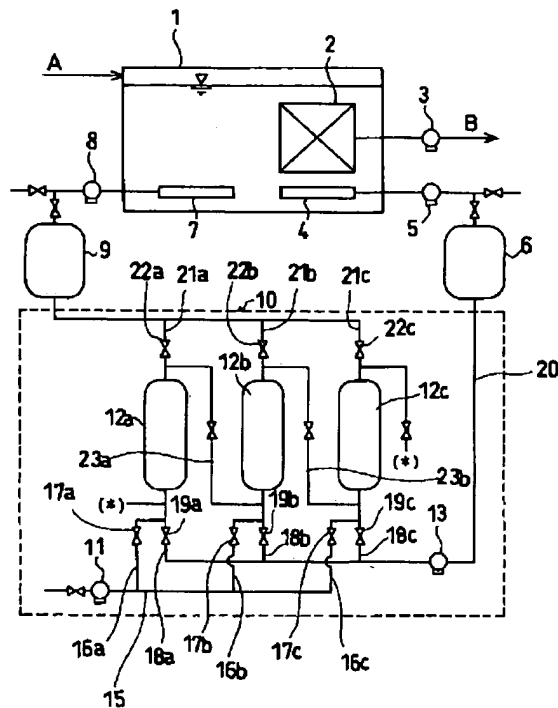
【図1】本発明の単槽式膜分離活性汚泥法における窒素除去方法の一実施例を示す処理フロー図である。

【符号の説明】

A 汚水

B 処理水  
1 反応槽  
2 膜分離装置  
3 吸引ポンプ  
4 膜洗浄用散気管  
5 膜洗浄用ブロワ  
6 窒素ガス用タンク  
7 曝気用散気管  
8 曝気用ブロワ  
9 酸素ガス用タンク  
10 酸素発生装置  
11 送気ブロワ  
12 吸着塔  
13 真空ポンプ  
14 パルプ

【図1】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

C02F 3/30  
3/34

識別記号

101

F I

C02F 3/30  
3/34

テーマコード(参考)

Z  
101A

(72)発明者 水田 耕市

兵庫県尼崎市下坂部3丁目11番1号 日立  
機電工業株式会社内

Fターム(参考) 4D006 GA02 HA93 JA51A JA67A  
KA02 KA31 KA43 KA63 KB14  
KB22 KB23 KE08P KE22Q  
KE23Q KE24Q KE28Q PA01  
PB08 PC62  
4D012 CA05 CB16 CD07 CH08  
4D028 AA08 AB00 BB03 BD07 BD08  
BD17 CA09 CA10 CB01 CB08  
CC05 CC09  
4D040 BB07 BB24 BB91 DD03 DD14  
4G042 BA14 BB02 BC06



----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for removing nitrogen in a single tank type membrane separation activated sludge method which biologically treats sewage such as sewage containing nitrogen by a single tank type reactor provided with an immersion membrane and can remove nitrogen biologically, continuously, and efficiently by the actions of nitrification bacteria and denitrification bacteria in activated sludge.

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: An oxygen generator 10 which generates a high concentration oxygen gas by repeating the adsorption/desorption of nitrogen gas in the air is combined, the reactor 1 is aerated intermittently with the use of generated oxygen gas, and the membrane of a membrane separator 2 is cleaned by using nitrogen gas generated by denitrification.

Title of Patent Publication - TTL (1):

METHOD FOR REMOVING NITROGEN IN SINGLE TANK TYPE MEMBRANE  
SEPARATION  
ACTIVATED SLUDGE METHOD